

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 1 月 24 日 (24.01.2002)

PCT

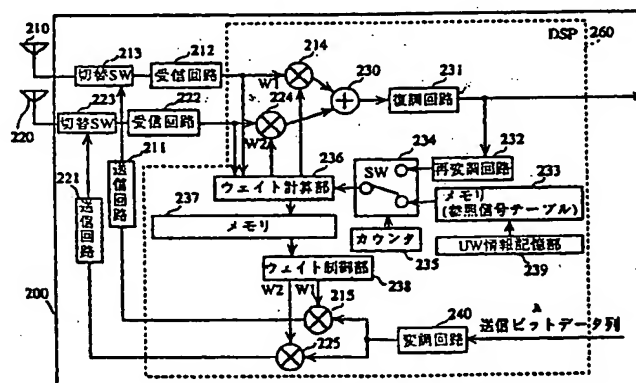
(10) 国際公開番号  
WO 02/07344 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 7/26, 7/10 (74) 代理人: 中島司朗(NAKAJIMA, Shiro); 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/06036
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 12 日 (12.07.2001) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-215098 2000 年 7 月 14 日 (14.07.2000) JP
- (71) 出願人: 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒570-0083 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 土居義晴 (DOI, Yoshiharu); 〒500-8383 岐阜県岐阜市江添3-1-9-202 Gifu (JP).
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS INFORMATION TERMINAL, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 無線情報端末、無線通信システム、通信方法及びプログラム



213...SWITCHING SW  
223...SWITCHING SW  
212...RECEIVING CIRCUIT  
222...RECEIVING CIRCUIT  
211...TRANSMITTING CIRCUIT  
221...TRANSMITTING CIRCUIT  
231...DEMODULATION CIRCUIT  
236...WEIGHT CALCULATION UNIT  
233...RE-MODULATION CIRCUIT  
233...MEMORY (REFERENCE SIGNAL TABLE)  
237...MEMORY  
235...COUNTER  
239...UW INFORMATION STORING UNIT  
238...WEIGHT CONTROL UNIT  
240...TRANSMISSION BIT DATA ROW

(57) Abstract: A mobile station (200) receives unique word information, different from mobile station to mobile station, from a wireless base station via a control channel, stores the information in a UW information storing unit (239), converts a synchronizing code including the information into a reference signal by a re-modulation circuit (232) for storing in memory (233). A weight calculation unit (236) uses the reference signal to form a directivity in a wireless base station direction when transmitting/receiving in a link channel. Since controlling a directivity at

[続葉有]

WO 02/07344 A1



添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

a mobile station can reduce an interference signal radiated to other wireless zones and remove an interference signal from other wireless zones, a frequency re-utilization interval can be shortened and the number of accommodating mobile stations can be increased by using the same frequency resource.

(57) 要約:

移動局(200)は、制御チャネルを介して無線基地局から移動局毎に相異なるユニークワード情報を通知され、当該情報をUW情報記憶部(239)に記憶し、当該情報を含む同期用符号を再変調回路(232)により参照信号に変調してメモリ(233)に記憶する。ウェイト計算部(236)は、リンクチャネルにおいて送受信を行う際、当該参照信号を用いて無線基地局方向に指向性を形成する。移動局において指向性制御を行うことにより、他の無線ゾーンへ放射される干渉信号が低減され、かつ他の無線ゾーンからの干渉信号が除去されるので、周波数再利用間隔が短縮でき、同一の周波数資源で収容移動局数を増加させることができる。

## 明 細 書

無線情報端末、無線通信システム、通信方法及びプログラム

## 5 技術分野

本発明は、無線基地局と接続される携帯電話機、携帯型情報通信機器等を含む無線情報端末（以下、移動局と称する。）及び、当該無線基地局と当該移動局とからなる無線通信システムに関する。

## 10 背景技術

近年、携帯電話機、携帯型情報通信機器等を含む無線情報端末の増加に伴い、周波数資源の有効利用に対する社会的要請が高まっている。この要請に応える技術に、パス分割多重アクセス方式及び無線ゾーン方式（後者はセルラー方式とも言う。）がある。

- 15 パス分割多重アクセス方式とは、無線基地局が、指向性を有するアンテナを用いて、一の周波数の搬送波により同時刻に異なる方向に存在する複数の移動局と通信を行う方式を言う。

- パス分割多重アクセス方式において、無線基地局が用いる指向性を有するアンテナに、アダプティブアレイ装置がある。アダプティブアレイ装置は、固定的に  
20 設置された複数のアンテナ素子を備え、個々のアンテナ素子に対する送受信信号の振幅と位相とを動的に変化させることにより、アンテナ全体として、送信、受信のための指向性パターン（アレイアンテナパターンともいう。）を形成するものである。

- アダプティブアレイ装置は、指向性パターンの形成において、所望の移動局の  
25 方向へ送信強度及び受信感度を高めるのみならず、パス分割多重している他の移動局の方向へ送信強度及び受信感度を低下させることをも行う。なお、アダプティブアレイ装置については、「空間領域における適応信号処理とその応用技術論文特集」（電子通信学会論文誌VOL. J75-B-2 No. 11）に詳細に記載されている。

- 30 無線ゾーン方式とは、サービスエリアを無線ゾーンと呼ばれる区画に分割し、

無線ゾーン毎に搬送波に用いるべき周波数を割り当て、各無線ゾーンにある無線基地局及び移動局は、割り当てられた周波数の搬送波を用いて通信する方式を言い、互いの搬送波が干渉しない位置にある無線ゾーンに、繰り返し同一周波数を割り当てる。

- 5 図10は、パス分割多重アクセス方式及び無線ゾーン方式を説明するための模式図であり、900はサービスエリア、901は無線ゾーンの一つ、902は当該無線ゾーンに割り当てられた周波数、903は無線基地局、904及び905は移動局、906及び907はそれぞれ移動局904及び905に対する無線基地局の指向性パターン、908及び909はそれぞれ移動局904及び905の指向性パターンを示している。

ここで、指向性パターンは、一の無線ゾーン内での通信において、無線基地局及び移動局からの送信信号が適正な強度で到達する範囲、及び、無線基地局及び移動局が適正感度で信号を受信できる範囲を表している。この範囲は、同一周波数を用いる他の無線ゾーンにおける通信と干渉する範囲をも表すと理解される。

- 15 同図において、無線基地局903は、異なる指向性パターン906及び907を形成することによって、周波数 $f_1$ の搬送波を用いてパス分割多重により移動局904及び905と通信する。同図は、無線基地局903並びに移動局904及び905の指向性パターン外にある無線ゾーンに対し、再び周波数 $f_1$ が割り当てられることを模式的に示している。なお、従来、移動局904及び905は、全方向に対して均一な指向性をもって送受信を行う。

- さて、パス分割多重アクセス方式において、無線基地局は、混信を防ぎ、通信品質を維持するため、前記アダプティブアレイ装置を用いて、パス分割多重している各移動局の動きに指向性パターンを追従変化させる。以下、アンテナ素子をN個とした場合の、最小二乗平均誤差方式(MMSE方式)による受信時及び送信時の指向性パターンの制御内容を示す。

受信における指向性パターンの制御は、各アンテナ素子を通じて受信される信号を好適に合成することにより、特定の移動局からの受信信号を分離抽出する制御である。

- 図11は、アダプティブアレイ装置により移動局からの信号を受信する際のMMSE方式による制御内容を示す概念図である。

$$\begin{aligned} \text{[数1]} \quad y(t) &= w(t-1) \times x(t) = w_1(t-1) \times x_1(t) \\ &+ w_2(t-1) \times x_2(t) + \dots + w_N(t-1) \times x_N(t) \end{aligned}$$

この制御は、同図及び数1に示すように、各アンテナ素子を通じて実際に得られた受信信号ベクトル $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 $\dots$ 、 $x_N(t)$ と、各アンテナ素子に対応するウェイトベクトル $w_1(t-1)$ 、 $w_2(t-1)$ 、 $\dots$ 、 $w_N(t-1)$ とをそれぞれ掛け合せた値の総和 $y(t)$ に対して行われ、 $y(t)$ が、分離抽出対象となる移動局からの受信信号成分を最大に含み、他の移動局からの受信信号成分を最小に含むよう、好適なウェイトベクトルを決定する制御である。

10      ここで、 $t$ は信号が到達する時刻を示し、例えば、PHS規格における1シンボルを受信する時間を単位としたタイムスロット内での経過時間を示す値である。従って、受信信号ベクトル $x$ 、ウェイトベクトル $w$ 等は $t$ の値1、2、 $\dots$ に対応する信号列である。また、ウェイトベクトル $w$ は指向性パターン形成用のパラメータであり、このウェイトベクトル $w$ と受信信号ベクトル $x$ とは、振幅、  
15      位相を有する信号を複素ベクトルで表したものである。

ウェイトベクトルは、適当な値の初期値が定められており、移動局から送られる送信信号のうち予め信号内容が固定的に規定されている部分、例えばPHS規格におけるシンボル同期用の符号であるプリアンプルやユニークワード(UW: Unique Word)等の部分の信号(以下、「参照信号」という。)  $d(t)$ と、信号 $y(t)$ との誤差を最小とするように、予め定められた範囲内で値  
20      を変動させて、次のようにして単位時間毎に更新される。

$$\text{[数2]} \quad e(t) = d(t) - y(t) = d(t) - \sum (w_i(t-1) \times x_i(t))$$

数2に示すように、各時刻 $t$ において、時刻 $t-1$ のウェイトベクトルを用いて算出した信号 $y(t)$ と、参照信号 $d(t)$ との誤差 $e(t)$ を算出する。この誤差を小さくするように、 $w_i(t-1)$ を修正して $W_i(t)$ を算出する。理論的には、各時刻においてこの算出を繰り返すことにより、ウェイトベクトルの値は一定値に収束し、信号 $y(t)$ は分離抽出対象の移動局の信号に近づく。

参照信号を構成するプリアンプルやユニークワードは、通信内容である目的データに先行して送られるため、目的データの受信段階において、信号 $y(t)$ は  
30

、略分離抽出対象の移動局の信号を示す。なお、通話が開始された後は、例えば前回のタイムスロットにおいて最終的に得られたウェイトベクトル値を、その次のタイムスロットにおける初期値として用いられる。

5 送信における指向性パターンの制御は、特定の移動局への送信信号を各アンテナ素子に対応して分配し、分配した各々の信号に対し、受信時に得られた各アンテナ素子に対応する最終的なウェイトベクトルを掛け合せて得られた信号を、各アンテナ素子から同時に送信する処理である。これにより、前記特定の移動局に指向性を有する送信利得が得られ、他の移動局方向に対する送信信号強度が抑制される。

10 このように、無線基地局は、受信時に、複数のアンテナ素子を通じて受信された信号とプリアンプルやユニークワード等の予め信号内容が既知である部分の情報とに基づいてウェイトベクトルを調整しつつ特定の移動局からの信号を分離抽出し、送信時にはそのウェイトベクトルを利用して特定の移動局に指向性を向けることにより、ある程度混信を防ぎ通信品質を維持してパス分割多重アクセス方式で各移動局との通信を行っている。

15 以上述べたように、従来の無線通信システムでは、無線基地局における指向性制御に基づくパス分割多重アクセス方式により一の周波数の搬送波を用いて複数の移動局を接続し、また、無線ゾーン方式により一定の距離をおいて周波数を再利用することで、周波数資源の有効利用を図っている。

20 しかしながら、無線通信システムの利用者の急増により、前記のパス分割多重アクセス方式、及び無線ゾーン方式を用いてもなお周波数資源は逼迫しており、一定の周波数資源を用いて接続できる移動局の数をさらに増やしたいという要請がある。

## 25 発明の開示

上記問題点を解決するために、本発明は、通信品質を維持しつつ、一定の周波数資源を用いて接続できる移動局の数を増やした無線通信システム、及び当該システムにおける移動局を提供することを目的とする。

(1) 本発明の無線情報端末は、無線基地局と交信する無線情報端末であって、  
30 アンテナ指向性を制御する情報を算出する算出手段と、算出された情報を用いて

前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信手段とを備える。

この構成によれば、無線情報端末は交信すべき無線基地局の方向に対して受信指向性を形成するため、他の無線基地局から到来する干渉信号を除去できる。無線基地局は、従来、交信すべき無線情報端末方向に対して指向性制御を行って送受信するため、他の無線情報端末から受信された信号を除去し、他の無線情報端末へ干渉信号を送出しない能力を備えている。当該無線情報端末と無線基地局とが協働することにより、周波数の再利用間隔を短縮でき、周波数利用効率が向上する。

- 10 (2) 前記(1)の無線情報端末は、さらに、無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得手段と、取得された符号を記憶する記憶手段とを備え、前記算出手段は、記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出してもよい。

- 15 この構成によれば、無線情報端末は、無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号に基づいて指向性を形成する。無線情報端末ごとに相異なるシンボル同期用の符号を通知する無線基地局と、当該無線情報端末とが協働することにより、無線情報端末は自端末宛て以外の信号に同期する誤りを低減し、精度良く指向性パターンを形成することができ、通信品質を向上する。

- 20 (3) 前記(2)の無線情報端末は、さらに、前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成手段を備え、前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、前記算出手段は、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、前記受信手段は、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信してもよい。

25 この構成によれば、前記(2)と同様の効果を有する。

(4) 前記(3)の無線情報端末は、さらに、前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成して送信する送信手段を備えてもよい

この構成によれば、無線情報端末は、交信すべき無線基地局以外に放射する干渉信号電力を低減するため、周波数の再利用間隔を一層短縮でき、周波数利用効率が向上する。

- 5 (5) 前記(2)乃至(4)の何れかの無線情報端末において、前記シンボル同期用の符号は、プリアンプル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すこととしてもよい。

この構成によれば、前記(2)乃至(4)の何れかの効果を有する。

- 10 (6) 本発明の無線通信システムは、無線情報端末毎に相異なるシンボル同期用の符号を割り当て、当該符号を各無線情報端末に通知し、各無線情報端末宛ての情報に当該符号を含めて送信する無線基地局と、前記(1)乃至(5)の何れかに記載の無線情報端末とから構成される。

この構成によれば、前記(1)乃至(5)の何れかの効果を有する。

- 15 (7) 本発明の通信方法は、無線基地局と交信する無線情報端末で用いられる通信方法であって、アンテナ指向性を制御する情報を算出する算出ステップと、算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信ステップとを含む。

この構成によれば、前記(1)と同様の効果を有する。

- 20 (8) 前記(7)の通信方法は、さらに、無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得ステップと、取得された符号を記憶する記憶ステップとを含み、前記算出ステップは、記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出してもよい。

この構成によれば、前記(2)と同様の効果を有する。

- 25 (9) 前記(8)の通信方法は、さらに、前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成ステップを含み、前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、前記算出ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、前記受信ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信してもよい。

- 30 この構成によれば、前記(2)と同様の効果を有する。



(10) 前記(9)の通信方法は、さらに、前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成して送信する送信ステップを含んでもよい。

5 この構成によれば、前記(4)と同様の効果を有する。

(11) 前記(8)、(9)又は(10)の通信方法において、前記シンボル同期用の符号は、プリアンブル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すとしてもよい。

この構成によれば、前記(8)、(9)又は(10)と同様の効果を有する。

10 (12) 本発明のプログラムは、無線基地局と交信する無線情報端末で用いられる通信方法を、コンピュータを用いて実現するためのコンピュータ実行可能なプログラムであって、アンテナ指向性を制御する情報を算出する算出ステップと、算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信ステップとを含む。

15 この構成によれば、前記(1)と同様の効果を有する。

(13) 前記(12)のプログラムは、さらに、無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得ステップと、取得された符号を記憶する記憶ステップとを含み、前記算出ステップは、記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出してもよい。

20 この構成によれば、前記(2)と同様の効果を有する。

(14) 前記(13)のプログラムは、さらに、前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成ステップを含み、前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、前記算出ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、前記受信ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信してもよい。

この構成によれば、前記(2)と同様の効果を有する。

(15) 前記(14)のプログラムは、さらに、前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより前記無線基地局に対して送信され

る信号の送信利得が大きくなる指向性を形成して送信する送信ステップを含んでもよい。

この構成によれば、前記（４）と同様の効果を有する。

- （１６）前記（１３）、（１４）又は（１５）の何れかのプログラムにおいて、
- 5 前記シンボル同期用の符号は、プリアンブル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すとしてもよい。

この構成によれば、前記（１３）、（１４）又は（１５）と同様の効果を有する。

## 10 図面の簡単な説明

図１は、無線基地局の構成を示すブロック図である。

図２は、信号処理部５０の構成を示すブロック図である。

図３は、ユーザ処理部５１ａの構成を示すブロック図である。

図４は、ユニークワード情報のデータ構造と内容例とを示す図である。

- 15 図５は、通話やデータ通信を開始するために移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合の無線基地局１００の動作を示すフローチャートである。
- 図６は、移動局と無線基地局の間のリンクチャネル確立シーケンスの概略を示す図である。

図７は、移動局の主要部の構成を示すブロック図である。

- 20 図８は、リンクチャネル確立要求への応答として無線基地局からリンクチャネル割当を受けた場合の移動局２００の動作を示すフローチャートである。

図９は、無線基地局及び移動局の双方が指向性制御を行う場合の、パス分割多重アクセス方式及び無線ゾーン方式を説明するための模式図である。

- 図１０は、無線基地局が指向性制御を行い、移動局が指向性制御を行わない場合
- 25 の、パス分割多重アクセス方式及び無線ゾーン方式を説明するための模式図である。

図１１は、アダプティブアレイ装置により移動局からの信号を受信する際のMMSE方式による制御内容を示す概念図である。

## 30 発明を実施するための最良の形態

### <無線基地局>

本実施の形態における無線基地局は、PHS規格で定められた時分割多重アクセス/時分割双方向 (TDMA/TDD、Time Division Multiple Access/Time Division Duplex) 方式に加え、更にパス分割多重アクセス方式により、同一周波数で最大4つの信号をパス分割多重して、移動局と無線接続する無線基地局である。

### <全体構成>

図1は、本実施の形態における無線基地局100の構成を示すブロック図である。

10 無線基地局100は、アンテナ11~14、無線部21~24、信号処理部50、モデム部60、ベースバンド部70、制御部80及びユニークワード記憶部90を備える。

無線基地局100は、PHS規格に従って1つのTDMA/TDDフレーム内に4つのチャンネルを多重し、1チャンネルにつきパス分割多重されるべき最大4つの電話回線の信号を並列に処理する。1つのTDMA/TDDフレームは、5mSの周期を有し、各周期を8等分して得られる4つの送信タイムスロットと4つの受信タイムスロットとから構成される。送信、受信各々1つのタイムスロットは時分割多重による1つの時分割チャンネルを構成する。

ベースバンド部70は、電話交換網を介して接続される複数の回線と信号処理部50との間で複数の信号 (音声又はデータのベースバンド信号) を授受する。

モデム部60は、信号処理部50とベースバンド部70との間で、デジタル化されたベースバンド信号に対して $\pi/4$ シフトQPSK (Quadrature Phase Shift Keying) により変調及び復調を行う機能を有する。この変調及び復調は、1つの時分割チャンネルにおいてパス分割多重される最大4つのTDMA/TDDフレームについて並列に行われる。

信号処理部50は、制御部80の制御下で、指向性パターンの形成に関する制御、即ち、各無線部21~24から入力されるパス分割多重された各移動局からの受信信号を分離抽出しモデム部60に出力し、また、モデム部60から入力された送信信号を所望の移動局へ送信できるようにパス分割多重する信号を生成して各無線部21~24に出力する制御を行う部分であり、具体的には、プログラ

マブルなDSP (Digital Signal Processor) により実現される。

- 5 当該制御は、前記MMSE方式で行われ、具体的には、モデム部60で並列に処理される最大4つのTDMA/TDDフレーム内のタイムスロット毎に、次のように行われる。受信時には現に各無線部21~24が受信した信号に各無線部に対応するウェイトベクトルとを乗じた信号の総和と、参照信号との誤差を少なくするようにウェイトベクトルを調整する。また、送信時には直前の受信により求められたウェイトベクトルを送信信号に乗じた信号を各無線部21~24に分配する。

- 10 なお、パス分割多重アクセス方式で指向性パターンを形成して送受信を行うのは、通信チャネル (Tチャネル) での通信のみであり、その他の制御チャネルでの通信についてはパス分割多重アクセス方式を用いず従来の無線基地局と同様の制御処理を行う。但し、参照信号に関しては、移動局毎に異なる参照信号を用いるが、これについては後述する。

- 15 無線部21~24はいずれも同等であり、無線部21はハイパワーアンプ等を含む送信部111とローノイズアンプ等を含む受信部112とから構成される。

- 送信部111は、信号処理部50から入力された低周波信号を高周波信号に変換し、送信出力レベルにまで増幅してアンテナ11に出力するもので、制御部80からの指示に応じて、ハイパワーアンプのゲインを制御する等して送信出力を  
20 調整する機能を有する。

受信部112は、アンテナ11に受信された高周波信号を低周波信号に変換し、増幅して信号処理部50に出力する機能を有する。

- 制御部80は、具体的にはCPU (Central Processing Unit) 及びメモリ等で構成され、CPUがメモリ中のプログラムを実行することにより無線基地局100の各部を制御する機能を有する。  
25

また、ユニークワード記憶部90は、パス分割多重する複数の移動局に割り当てるためのユニークワードを含み、各ユニークワードとそれを割り当てた各移動局との関係を示すユニークワード情報を保持する。なお、ユニークワード情報については後に詳しく説明する。

- 30 図2は、信号処理部50の構成を示すブロック図である。

信号処理部50は、送受信切替スイッチ561～564、加算器551～554、ユーザ処理部51a～51dから構成される。

ユーザ処理部51a～51dはそれぞれ、1つのTDMA/TDDフレームについて、タイムスロットごとに、タイムスロットにおいて通信している移動局のうち1つの信号を最適に送受信するようウェイトベクトルの調整を行うものであり、各無線部からの入力信号X1～X4を受け取り、各無線部への出力信号Sa1～Sa4を出力する。即ち、ユーザ処理部51a～51dそれぞれは、バス分割多重されている移動局のうち1つからの信号を分離抽出してモデム部60に伝え、また、モデム部60から伝えられた当該移動局に対する送信信号をアンテナ毎に調整して各無線部に出力するものである。

送受信切替スイッチ561～564は、制御部80の制御により送信、受信に応じて切り替えられる。

また、加算器551～554は、ユーザ処理部51a～51dによって移動局毎に調整された各無線部への出力信号を加算し、無線部21～24へ出力するものである。

図3は、ユーザ処理部51aの構成を示すブロック図である。

ユーザ処理部51aは、乗算器521～524、581～584、加算器59、送受信切替スイッチ56、参照信号発生部55、ウェイト算出部58、ウェイト記憶部57から構成される。

ここで、参照信号発生部55は、ユニークワード、及びPHS規格により固定的に定められているスタートシンボル(SS)及びプリアンプル(PR)について、移動局が送信する信号を示す参照信号を発生する。このとき、ユニークワードの部分については、制御部80から受け付けたユニークワードの値に従って参照信号を発生する。制御部80は、各ユーザ処理部に対しそれぞれ異なるユニークワードの値を渡すので、各ユーザ処理部の参照信号発生部がユニークワードについて発生する参照信号はそれぞれ異なる。

ウェイト算出部58は、上述したMMSE方式におけるウェイトベクトルを算出する。ウェイト算出部58は、無線部21～24からそれぞれ得られるX1、X2、X3、X4の受信信号ベクトルと、それぞれに対応するウェイトベクトルとを掛け合せたものの総和を仮受信信号とし、この仮受信信号と参照信号発生部

5 5により得た参照信号とを比較しその差が小さくなるように、次のようにしてウェイトベクトルを調整する。

ここで、受信信号 $X1 \sim X4$ を時間に応じて変化するベクトル列 $x1(t)$ 、 $x2(t)$ 、 $x3(t)$ 、 $x4(t)$ と表し、それぞれに対応するウェイトベクトルを $w1(t)$ 、 $w2(t)$ 、 $w3(t)$ 、 $w4(t)$ と表し、仮受信信号を $y(t)$ と表すと、ウェイト算出部58は、次の数3により仮受信信号 $y(t)$ を求める。 $t$ はPHS規格のタイムスロットにおける1シンボルの受信時間を単位時間として、時刻を示すものである。

10 [数3]  $y(t) = w1(t-1) \times x1(t) + w2(t-1) \times x2(t) + w3(t-1) \times x3(t) + w4(t-1) \times x4(t)$

仮受信信号 $y(t)$ を求めた後に、仮受信信号 $y(t)$ と参照信号 $d(t)$ の差 $e(t)$ を最小とするように $w(t-1)$ の値を予め定めた範囲内で変動させることにより調整して、その値をウェイトベクトル $w(t)$ とする。なお、 $e(t)$ は次の数4により求まる。

15 [数4]  $e(t) = d(t) - y(t)$

ウェイト記憶部57は、受信時にウェイト算出部58が算出したウェイトベクトルを記憶し、記憶したウェイトベクトルを、送信時、モデム部から与えられる1つの移動局への送信信号をアンテナ素子毎に分配した各信号に乗ずる。

#### <データ構造>

20 以下、ユニークワード記憶部90に保持されているユニークワード情報について説明する。

図4は、ユニークワード情報のデータ構造及び内容例を示す図である。

同図に示すように、ユニークワード情報は、ユニークワードの値とそのユニークワードの割り当て状態を示す情報とが対応付られたものである。ユニークワードには異なる4種類の値があり、例えば2進数で「0011110101001100」等の16ビットの値をとる。割り当て状態は、移動局を特定するためのユーザ1、ユーザ2等の値、若しくは未だ割り当てられていないことを示す値をとる。

#### <動作>

30 以下、上述の構成を備える無線基地局100の動作について、本発明の特徴で

ある各ユニークワードの各移動局への割り当ての制御動作を中心に説明する。

図5は、通話やデータ通信を開始するために移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合の無線基地局100の動作を示すフローチャートである。なお、この動作は制御部80の制御により実現されるものである。

- 5 制御部80は、移動局からのリンクチャネル確立要求を受信した場合（ステップS01）、又はリンクチャネル確立再要求を受信した場合（ステップS02）には、その移動局に対して割り当てることができるチャネルを探し（ステップS03）、そのようなチャネルがなければ（ステップS04）、リンクチャネル割り当て拒否通知をその移動局に送信するよう制御する（ステップS08）。
- 10 割り当てることができるチャネルがある場合には（ステップS04）、制御部80は、ユニークワード記憶部90に保持されているユニークワード情報を参照して、未だ割り当てられていないユニークワードを1つ選択し、選択されたユニークワードとその移動局とを対応づけるようにユニークワード情報を更新し（ステップS05）、選択された1つのユニークワードの通知を含めたリンクチャネル
- 15 ル割り当て通知をその移動局に送信するよう制御する（ステップS06）。

一例として、2つの移動局がパス分割多重アクセス方式により通信中である場合に、更に新たな移動局からリンクチャネル確立要求等を受けた場合において、ユニークワード情報が図4の内容例に示す状態であれば、ステップS05の実行により、未だ割り当てられていないユニークワードの1つ「100101111

20 1100110」が選択され、前記ユニークワード情報は、前記ユニークワードが前記新たな移動局に割り当てられたことを示すように更新され、ステップS06の実行によりその「1001011111100110」という値のユニークワードが周波数、タイムスロット等の使用可能なチャネルを特定する情報と共に前記新たな移動局に送信されることになる。

- 25 ステップS06の実行後、制御部80は、前記新たな移動局に対応する処理を行うユーザ処理部の参照信号発生部に対して移動局に通知したユニークワードを渡す（ステップS07）。これにより、例えばユーザ処理部51cの参照信号発生部55は、そのユニークワードの値を含み、その移動局から送られてくることが予定される信号を参照信号として発生することになる。また、ユーザ処理部5
- 30 1cは、移動局に対する送信データにそのユニークワードを含めて送信する。

図6は、移動局と無線基地局の間のリンクチャネル確立シーケンスの概略を示す図である。

同図に示すように、移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合（S101）、無線基地局は、図5に示す動作を行い、ステップS06の実行により、移動局に対してユニークワードの通知を含むリンクチャネル割り当て通知を行う（S102）。また、当該通知を行った以降、割り当てたリンクチャネルでの通信において、移動局に対する送信データにそのユニークワードを含めて送信する。

なお、この移動局は、後述するように、従来のPHS規格に従った移動局の構成に加えて、無線基地局からユニークワードの通知を受けた場合にそのユニークワードの値をPHS規格におけるユニークワードの代わりに使用し、さらに当該ユニークワードを含む参照信号を用いて指向性を形成して無線基地局との間で通信データを送受信する機能を備えたものとする。

このように、無線基地局100は、通話等を開始しようとする移動局に対して、他の移動局と異なるユニークワードを通知し、当該ユニークワードをその通知した移動局からの受信信号を分離抽出するための参照信号として用いると共に、当該移動局への送信信号に含めて送信する。

従って、無線基地局100は、前記移動局と協働することにより、他の移動局との干渉を回避し通信品質を維持してその移動局とパス分割多重アクセス方式で通信することができるようになる。

## 20 <移動局>

本実施の形態における移動局は、通信相手である無線基地局の方向に対して指向性を形成して送受信する無線情報端末であって、PHS規格で定められた時分割多重アクセス方式により無線基地局と通信する。

### <全体構成>

図7は、本発明の実施の形態における移動局200の主要部の構成を示すブロック図である。同図のように移動局200は、アンテナ210、切替スイッチ213、送信回路211、受信回路212からなる無線部（以下無線部Aと呼ぶ）と、アンテナ220、切替スイッチ223、送信回路221、受信回路222からなる無線部（以下無線部Bと呼ぶ）と、DSP260（図中の破線枠）とを備え、2本のアンテナによりアレーアンテナパターンを形成して送受信するアダプテ



ィブアレー装置である。

2本のアンテナ210、220は、それぞれ棒状のロッドアンテナ、面状のパターンアンテナ、ロッド先端のヘリカルアンテナ、チップアンテナ（基板上にチップ部品として取り付けられたアンテナ）等でよいが、ここでは、アンテナ21

5 0がロッドアンテナ、アンテナ220がチップアンテナとする。

破線枠で示したDSP260は、実際にはプログラムに従って動作するが、同図ではその動作を機能ブロックに分けて記載してある。DSP260は、乗算器214、224、215、225、加算器230、復調回路231、再変調回路232、メモリ233、スイッチ234、カウンタ235、ウェイト計算部236、メモリ237、ウェイト制御部238、UW情報記憶部239、及び変調回路240に相当する。

乗算器214、224は、それぞれ受信回路212、222から入力される受信信号に、ウェイト計算部236からのウェイトベクトルW1、W2を乗じることにより重み付けする。

15 乗算器215、225は、それぞれ変調回路240から入力される送信信号に、ウェイト制御部238からウェイトベクトルW1、W2を乗じることにより重み付けする。

加算器230は、乗算器214、224により重み付けされた受信信号を加算する。

20 復調回路231は、加算器230による加算後の受信信号を復調する。復調結果は受信ビット列として出力される。

再変調回路232は、復調回路231から入力される受信ビット列を、シンボルデータ（シンボルの波形データ）に再変調する。

25 UW情報記憶部239は、制御チャネルを通じて無線基地局から通知される移動局毎に相異なるユニークワード情報を記憶する。

メモリ233は、参照信号テーブルを保持する。参照信号テーブルは、PHS規格により同期用ビットパターンとして規定される信号、即ち、ユニークワード以外で固定的に定まっているスタートシンボル（SS）、プリアンブル（PR）、及び前記記憶されたユニークワード（UW）を変調して得られるシンボルデータ（シンボルの波形データ）を記憶する。

30

カウンタ235は、通常の受信では、受信タイムスロットにおいて先頭から末尾のシンボルまでシンボルタイミングに同期してシンボル数（PHSでは0から120まで）をカウントする。このカウント値は、ユニークワードを含む同期用ビットパターンのシンボル期間とそうでない期間とを区別するために利用される

5 通常の受信では、第3シンボルから第16シンボルまでのシンボル期間がSS、PR、UWからなる同期用ビットパターンの期間である。

スイッチ234は、通常の受信では、カウンタ235のカウント値が同期用ビットパターンのシンボル期間を示すときは、メモリ233から読み出される参照信号を表すシンボルデータ（の波形データ）を選択し、それ以外の期間では再変調回路232からのシンボルデータを選択する。

10

ウェイト計算部236は、受信回路212、受信回路222から入力されるそれぞれ受信信号に重み付けしそれらを加算した結果と、スイッチ234から入力されるシンボルデータとの誤差を最小にするようにウェイトベクトルをシンボル毎に算出する。ウェイトベクトルの算出については、既に説明したウェイト算出部58と同様である。

15

メモリ237は、ウェイト計算部236により算出されたウェイトベクトルを記憶する。このウェイトベクトルは、受信タイムスロットの末尾のシンボルについて算出されたウェイトベクトルでよく、受信タイムスロット直後の送信タイムスロットにおいて利用される。無線部A、BのウェイトベクトルをW1、W2とする。

20

ウェイト制御部238は、送信タイムスロットにおいてメモリ237からウェイトベクトルW1、W2を読み出して、乗算器215、216に出力する。

変調回路240は、送信すべきビット列を変調して送信信号（シンボルデータ）を生成する。

25 以上のように構成された移動局200では、通信チャネルでの送受信において、受信タイムスロットで算出されたウェイトベクトルを用いてアレーアンテナパターンを形成して受信するとともにメモリ237にウェイトベクトルを記憶させ、その直後の送信タイムスロットにおいて記憶されているウェイトベクトルを用いてアレーアンテナパターンを形成して送信する。

30 <動作>

以下、上述の構成を備える移動局200の動作について説明する。

図8は、移動局が無線基地局に対して行ったリンクチャネル確立要求への応答として、無線基地局からリンクチャネル割り当てを受けた場合の、移動局200の動作を示すフローチャートである。このリンクチャネル確立要求とリンクチャネル割り当てとは、リンクチャネルでの通信に先行して、制御チャネルを介して行われるものである。

移動局200は、無線基地局からのリンクチャネル割り当てを受信し（ステップS10）、当該リンクチャネル割り当てに含まれるユニークワード情報をUW情報記憶部239に記憶する（ステップS11）。ここで、当該ユニークワード情報は、前述したように無線基地局から移動局毎に異なる符号（ビット列）が割り当てられる。移動局200は、PHS規格により固定的に符号が決まっているスタートシンボル（SS）、プリアンプル（PR）、及び前記記憶されたユニークワード（UW）を、例えば再変調回路232を用いて変調して参照信号を生成し（ステップS12）、生成した参照信号をメモリ233に格納する（ステップS13）。

なお、これらの動作は、実際にはDSP260がプログラムを実行することにより実現されるものである。

このユニークワード取得及び参照信号生成処理を行った後、移動局200は、リンクチャネルでの通信において、取得したユニークワードの値をPHS規格におけるユニークワードとして使用し、生成した参照信号を用いて指向性を形成して無線基地局との間で通信データを送受信する。

このように、移動局200は、通信チャネルでの送受信に先行して、制御チャネルを介して無線基地局から移動局ごとに相異なるユニークワードを取得し、当該ユニークワードを含む参照信号を用いて前記ウェイトベクトルを算出するため、自移動局宛て以外の信号に誤って同期する不都合を回避でき、精度良くアレーアンテナパターンを形成する。この指向性制御を行うことにより、他の無線ゾーンへ放射される干渉信号を低減し、同一周波数の割当て間隔を短縮し、周波数の利用効率を向上する。

図9に、無線基地局及び移動局の双方が指向性制御をする場合の、パス分割多重アクセス方式及び無線ゾーン方式の模式図を示す。同図は、各無線ゾーンが規

則的な正六角形形状を有する理想的な条件においては、移動局の指向性制御によって他の無線ゾーンへの干渉信号の放射、及び他の無線ゾーンからの干渉信号の受信がほぼなくなり、隣接無線ゾーンにおいても繰り返し同一周波数  $f_1$  を使用できることを表している。

5 <その他の変形例>

以上、本発明に係る無線基地局及び移動局について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれら実施の形態に限られないことは勿論である。即ち、

(1) 本発明は、実施の形態で説明したステップを含む方法であるとしてもよい。また、これらの方法を、コンピュータシステムを用いて実現するためのコンピュータプログラムであるとしてもよいし、前記プログラムを表すデジタル信号であるとしてもよい。

また、本発明は、前記プログラム又は前記デジタル信号を記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、CD-ROM、MO、DVD、DVD-ROM、DVD-RAM、半導体メモリ等

15 であるとしてもよい。

また、本発明は、電気通信回線、無線又は有線通信回線、若しくはインターネットに代表されるネットワーク等を経由して伝送される前記コンピュータプログラム又は前記デジタル信号であるとしてもよい。

また、本発明は、マイクロプロセッサ及びメモリを備えたコンピュータシステムであり、前記メモリは前記プログラムを記憶しており、前記マイクロプロセッサは前記メモリに記憶されている前記プログラムに従って動作することにより、前記方法を実現するとしてもよい。

また、前記プログラム又は前記デジタル信号は、前記記録媒体に記録されて移送され、若しくは、前記ネットワーク等を経由して移送され、独立した他のコンピュータシステムにおいて実施されるとしてもよい。

(2) 本実施の形態では、PHSシステムにおける無線基地局及び移動局を例として説明したが、パス分割多重アクセス方式を採用する通信システムであって、各移動局が通信データを、PHS規格の物理スロットの構成要素としてのユニークワードに相当するいわゆる同期用符号を含んだ形式の通信データを送受信するような通信システムであれば本発明を適用することができる。また、ユニークワード

は、識別子として用いられるビット列であればよい。

(3) 本実施の形態では、無線基地局がユニークワードの値を移動局に通知することとしたが、通知する情報は、ユニークワードの値そのものであることに限定されることはなく、ユニークワードを特定するために必要な情報であれば、例えば1、2、3、4といった番号等の識別情報であってもよい。但し、無線基地局と移動局の双方が、その識別情報に基づいて算出する等によってユニークワードの値を特定できるようにしておく必要がある。例えば、リンクチャネル割り当て通知に用いるPHS規格で規定されたリンクチャネル割当メッセージ内の未使用のビットをユニークワードの値の識別情報を通知するものとして利用することとしてもよい。

(4) 本実施の形態では、ユニークワード記憶部90に格納されているユニークワード情報には予め固定的に4つの異なるユニークワードの値が含まれていることとして、制御部80がそのユニークワード情報に含まれるユニークワードの値を、各ユーザ処理部51a~51dの参照信号発生部55に与えることとしたが、ユニークワードを予め固定的に保持する他に、制御部80が乱数を発生する等により異なる4つのユニークワードを発生させてユニークワード情報に含ませることとしてもよい。

(5) 本実施の形態では特に示さなかったが、無線基地局は、バス分割多重アクセス方式で通信した移動局のうち、通信を終了したものについては、ユニークワード情報中のユニークワードとその移動局とを対応付けている情報を、対応がないことを示すようにユニークワード情報を更新することとしてもよい。

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る無線情報端末は、携帯電話機、携帯型情報通信機器等として適用され、本発明に係る無線通信システムは、周波数資源の利用効率を向上するために利用できる。また、本発明に係る通信方法及びプログラムは、前記無線情報端末において用いられ、周波数資源の利用効率を向上する。

## 請 求 の 範 囲

1. 無線基地局と交信する無線情報端末であって、  
アンテナ指向性を制御する情報を算出する算出手段と、  
5 算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信手段と  
を備えることを特徴とする無線情報端末。
2. 前記無線情報端末は、さらに、  
10 無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得手段と、  
取得された符号を記憶する記憶手段とを備え、  
前記算出手段は、記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出する  
15 ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の無線情報端末。
3. 前記無線情報端末は、さらに、  
前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成手段を備え、  
前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数と  
20 して表され、  
前記算出手段は、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、  
前記受信手段は、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信する  
25 ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の無線情報端末。
4. 前記無線情報端末は、さらに、  
前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより  
前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成し  
30 て送信する送信手段を備える

ことを特徴とする請求の範囲第3項に記載の無線情報端末。

5. 前記シンボル同期用の符号は、

5 プリアンブル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すことを特徴とする請求の範囲第2項乃至第4項の何れかに記載の無線情報端末。

6. 無線情報端末毎に相異なるシンボル同期用の符号を割り当て、当該符号を各無線情報端末に通知し、各無線情報端末宛ての情報に当該符号を含めて送信する無線基地局と、

10 請求の範囲第1項乃至第5項の何れかに記載の無線情報端末とからなる無線通信システム。

7. 無線基地局と交信する無線情報端末で用いられる通信方法であって、アンテナ指向性を制御する情報を算出する算出ステップと、

15 算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信ステップとを含むことを特徴とする通信方法。

8. 前記通信方法は、さらに、

20 無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得ステップと、取得された符号を記憶する記憶ステップとを含み、前記算出ステップは、記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の通信方法。

25

9. 前記通信方法は、さらに、

前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成ステップを含み、

30 前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、

前記算出ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、

前記受信ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信する

5      ことを特徴とする請求の範囲第 8 項に記載の通信方法。

10. 前記通信方法は、さらに、

前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成し

10      て送信する送信ステップを含む

ことを特徴とする請求の範囲第 9 項に記載の通信方法。

11. 前記通信方法において、

15      前記シンボル同期用の符号は、プリアンブル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すことを特徴とする請求の範囲第 8 項乃至第 10 項の何れかに記載の通信方法。

12. 無線基地局と交信する無線情報端末で用いられる通信方法を、コンピュータを用いて実現するためのコンピュータ実行可能なプログラムであって、

20      アンテナ指向性を制御する情報を算出する算出ステップと、

算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

25      13. 前記プログラムは、さらに、

無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得ステップと、取得された符号を記憶する記憶ステップとをコンピュータに実行させ、

前記算出ステップは、記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出する

30      ことを特徴とする請求の範囲第 12 項に記載のプログラム。



14. 前記プログラムは、さらに、

前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成ステップをコンピュータに実行させ、

- 5 前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、

前記算出ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、

- 前記受信ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信する  
10 ことを特徴とする請求の範囲第13項に記載のプログラム。

15. 前記プログラムは、さらに、

前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより

- 15 前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成して送信する送信ステップを、コンピュータに実行させる  
ことを特徴とする請求の範囲第14項に記載のプログラム。

16. 前記プログラムにおいて、

- 20 前記シンボル同期用の符号は、プリアンプル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すことを特徴とする請求の範囲第13項乃至第15項の何れかに記載のプログラム。

## 補正書の請求の範囲

[2001年12月5日(05.12.01) 国際事務局受理: 出願当初の請求の範囲1,3,5,7,9,11-12,14,16は補正された; 出願当初の請求の範囲2,8,13は取り下げられた; 他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

1. 無線基地局と交信する無線情報端末であって、  
無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得手段と、  
5 取得された符号を記憶する記憶手段と、  
記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出する算出手段と、  
算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信手段と  
10 を備えることを特徴とする無線情報端末。
2. (削除)
3. 前記無線情報端末は、さらに、  
15 前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成手段を備え、  
前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、  
前記算出手段は、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、  
20 前記受信手段は、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の無線情報端末。
- 25 4. 前記無線情報端末は、さらに、  
前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成して送信する送信手段を備える

ことを特徴とする請求の範囲第3項に記載の無線情報端末。

5. 前記シンボル同期用の符号は、

プリアンプル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すことを特徴とする

5 請求の範囲第1項乃至第4項の何れかに記載の無線情報端末。

6. 無線情報端末毎に相異なるシンボル同期用の符号を割り当て、当該符号を各無線情報端末に通知し、各無線情報端末宛での情報に当該符号を含めて送信する無線基地局と、

10 請求の範囲第1項乃至第5項の何れかに記載の無線情報端末と  
からなる無線通信システム。

7. 無線基地局と交信する無線情報端末で用いられる通信方法であって、

無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得ステップと、

15 取得された符号を記憶する記憶ステップと、

記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算出する算出ステップと、

算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大きくなる指向性を形成して受信する受信ステップと

20 を含むことを特徴とする通信方法。

8. (削除)

9. 前記通信方法は、さらに、

25 前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成ステップを含み、

前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、

前記算出ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、

前記受信ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信する

5      ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の通信方法。

10. 前記通信方法は、さらに、

前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成し

10      て送信する送信ステップを含む

ことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の通信方法。

11. 前記通信方法において、

前記シンボル同期用の符号は、プリアンブル及びユニークワード、又はその何  
15      れか一方を示すことを特徴とする請求の範囲第7項乃至第10項の何れかに記載  
の通信方法。

12. 無線基地局と交信する無線情報端末で用いられる通信方法を、コンピュータを用いて実現するためのコンピュータ実行可能なプログラムであって、

20      無線基地局から通知されるシンボル同期用の符号を取得する取得ステップと、  
取得された符号を記憶する記憶ステップと、

記憶された符号を基準としてアンテナ指向性を制御する情報をシンボル毎に算  
出する算出ステップと、

算出された情報を用いて前記無線基地局から送信される信号の受信利得が大き  
25      くなる指向性を形成して受信する受信ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

13. (削除)

## 14. 前記プログラムは、さらに、

前記記憶された符号を変調することによりアンテナ指向性を形成する基準となる参照信号を生成する生成ステップをコンピュータに実行させ、

- 5 前記アンテナ指向性を制御する情報は、アンテナ毎の信号に対する重み係数として表され、

前記算出ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算した信号と参照信号との差が小さくなるよう重み係数を算出し、

前記受信ステップは、アンテナ毎に受信された信号に重み係数を乗じて加算することにより指向性を形成して受信する

- 10 ことを特徴とする請求の範囲第12項に記載のプログラム。

## 15. 前記プログラムは、さらに、

前記算出された重み係数をアンテナ毎に送信信号に乗じて送出することにより前記無線基地局に対して送信される信号の送信利得が大きくなる指向性を形成し

- 15 て送信する送信ステップを、コンピュータに実行させる

ことを特徴とする請求の範囲第14項に記載のプログラム。

## 16. 前記プログラムにおいて、

- 20 前記シンボル同期用の符号は、プリアンプル及びユニークワード、又はその何れか一方を示すことを特徴とする請求の範囲第12項乃至第15項の何れかに記載のプログラム。

図1

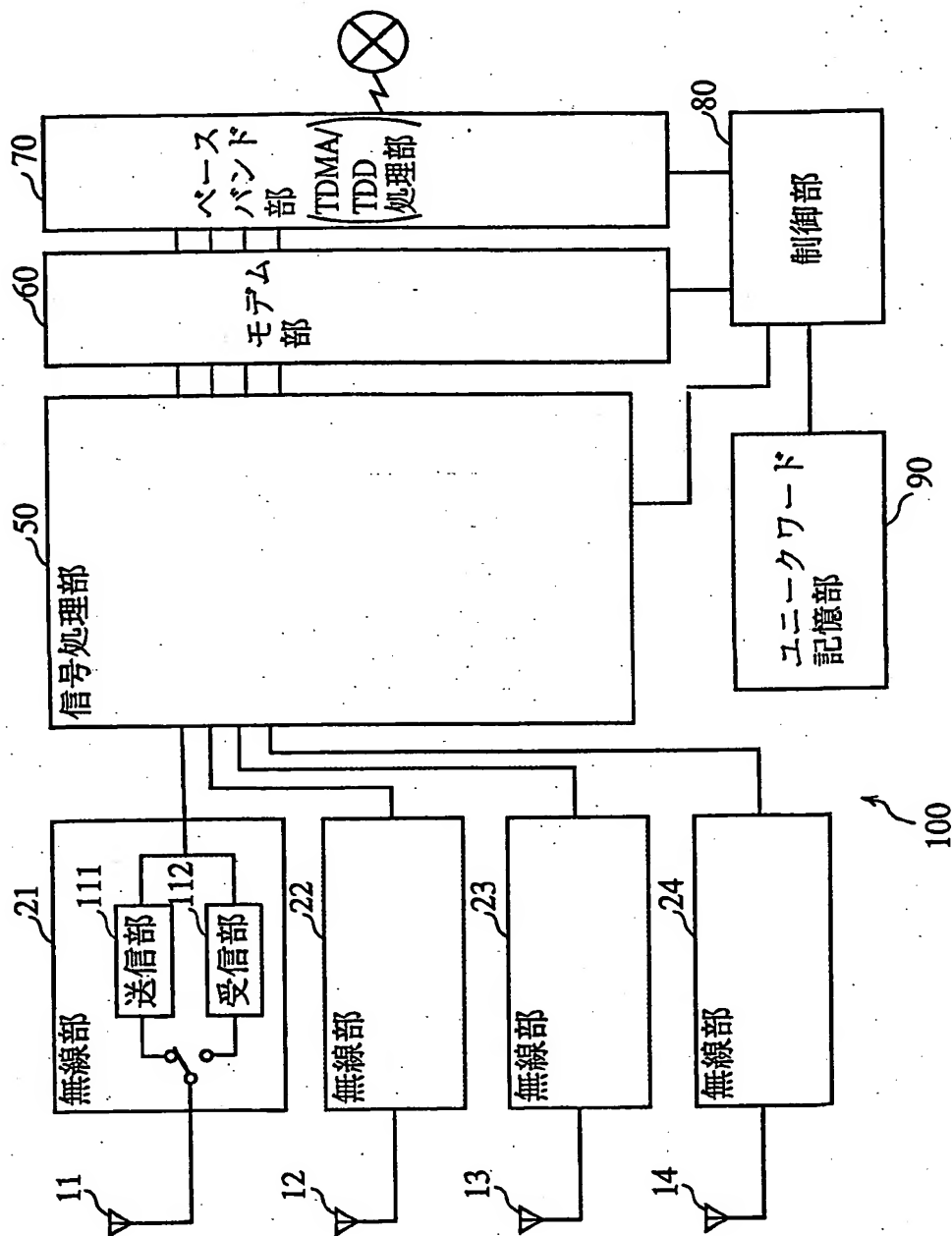


図2

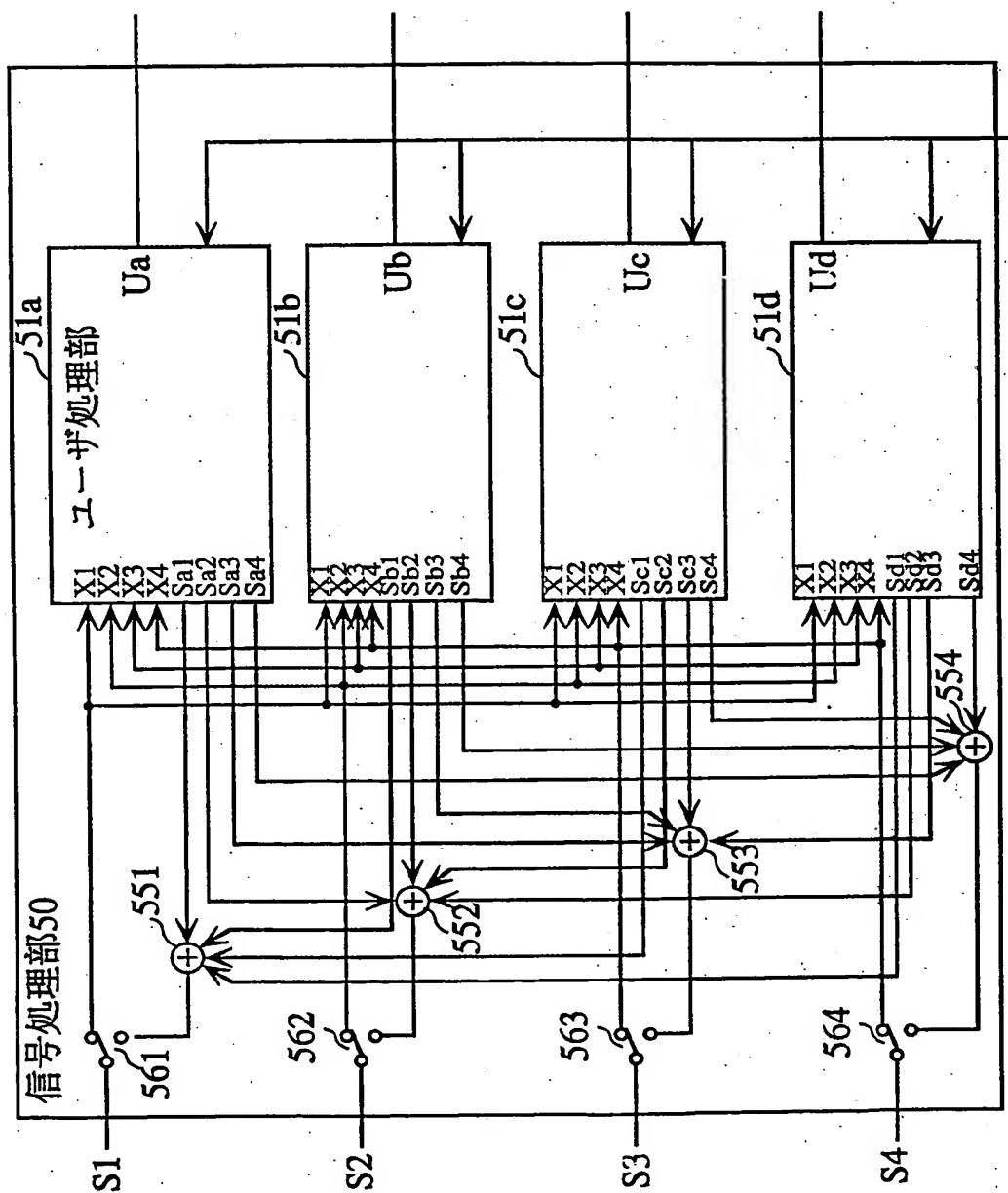


図3

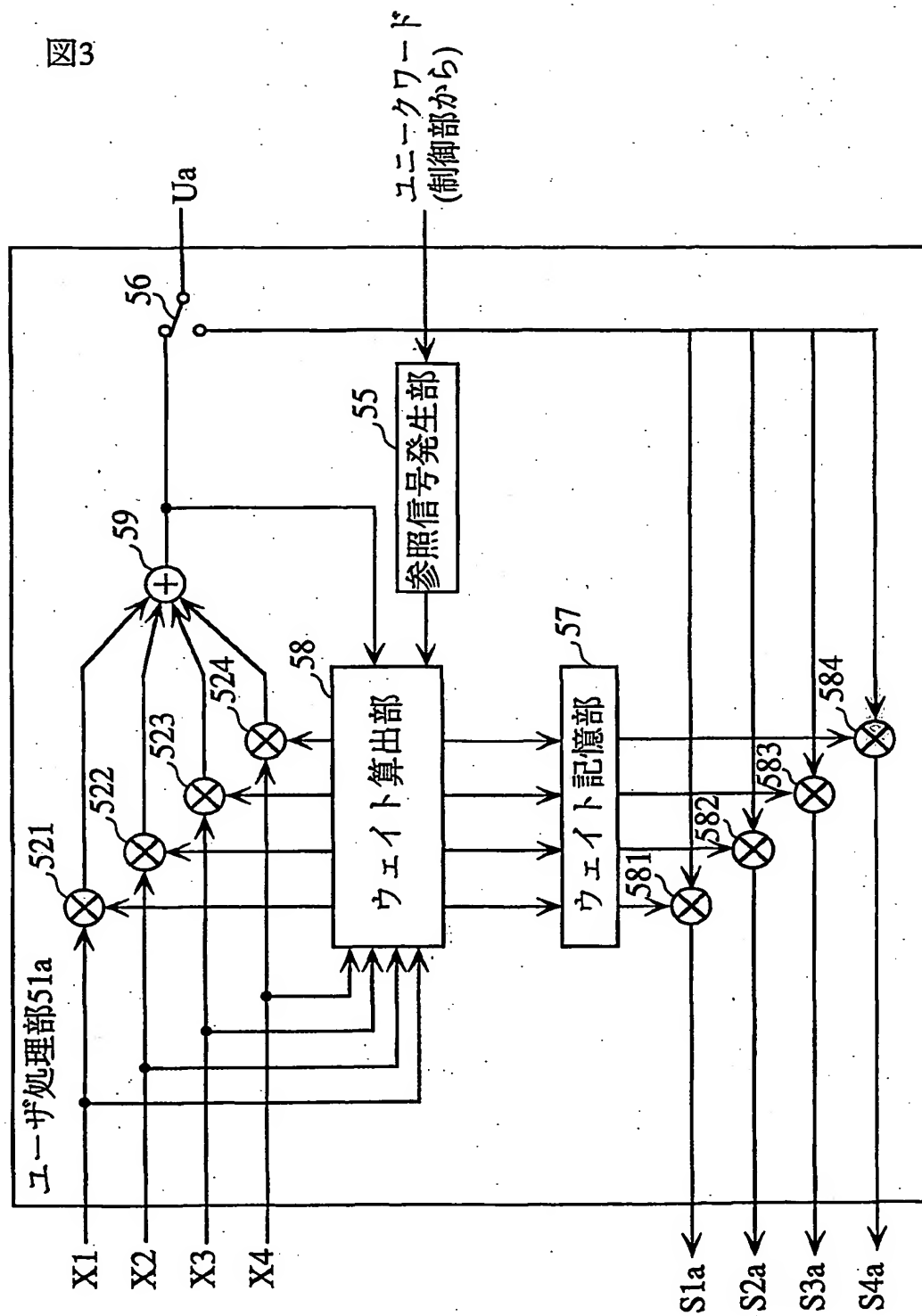




図4

ユニークワード	割り当て状態
0011110101001100	ユーザ1
0110100000011001	ユーザ2
1001011111100110	未割り当て
1100001010110011	未割り当て

図5

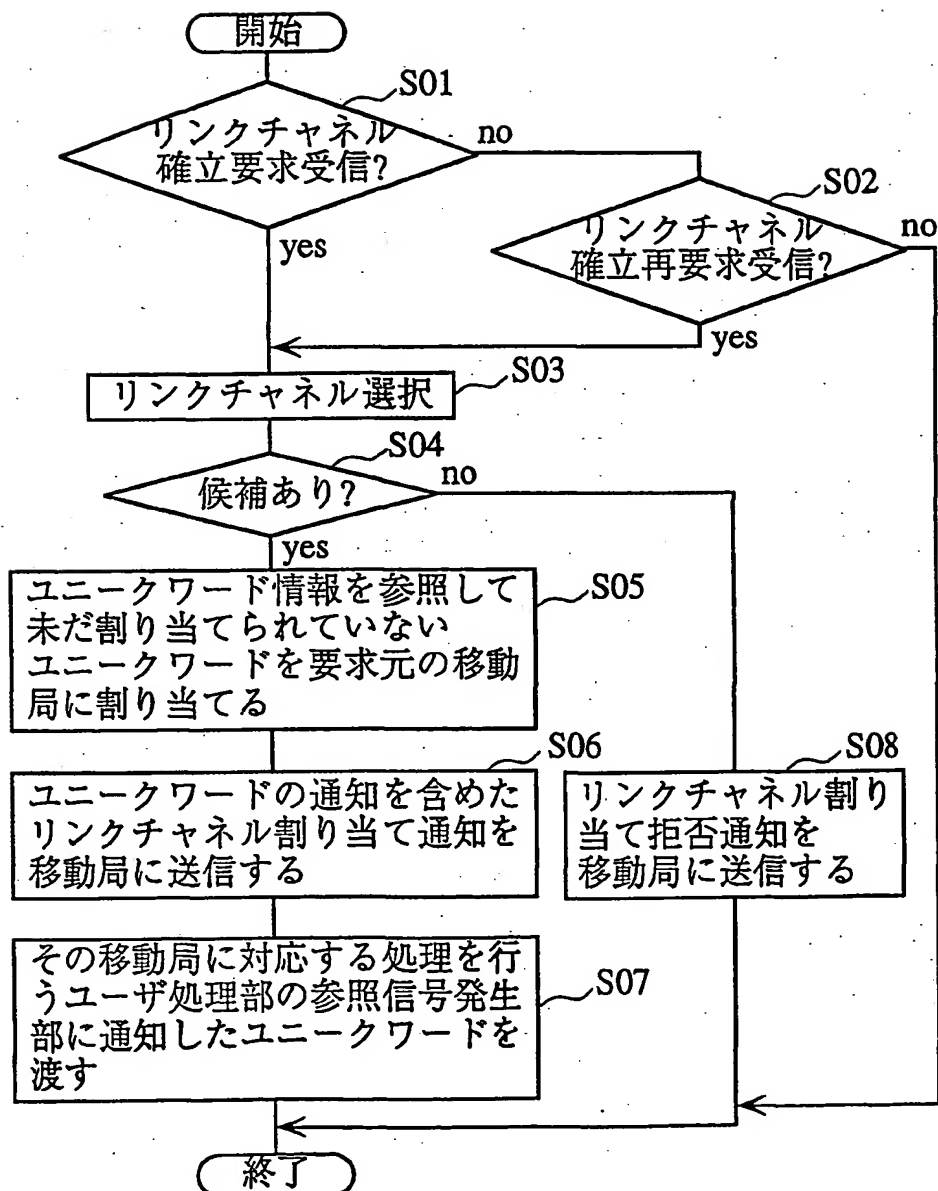


図6

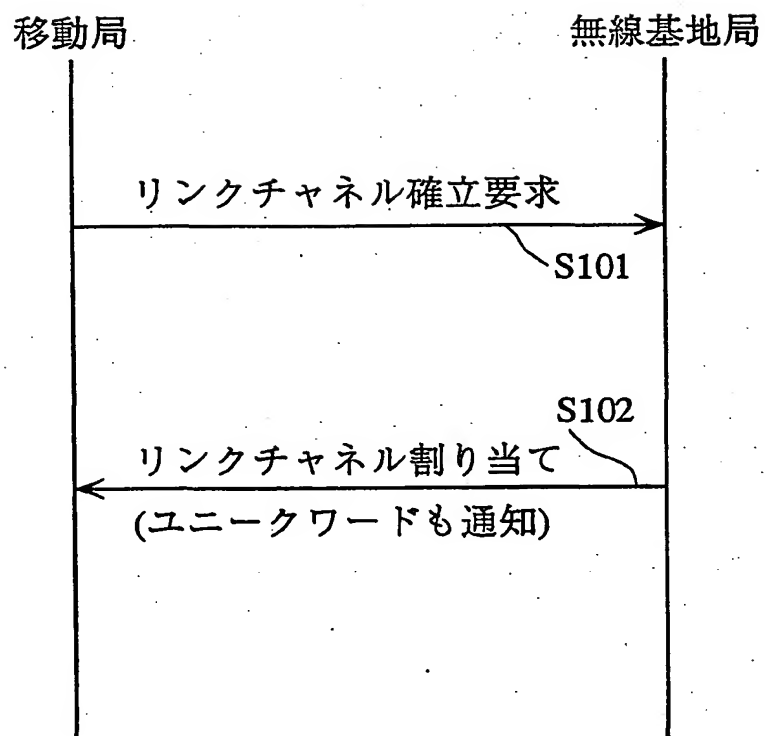


图7

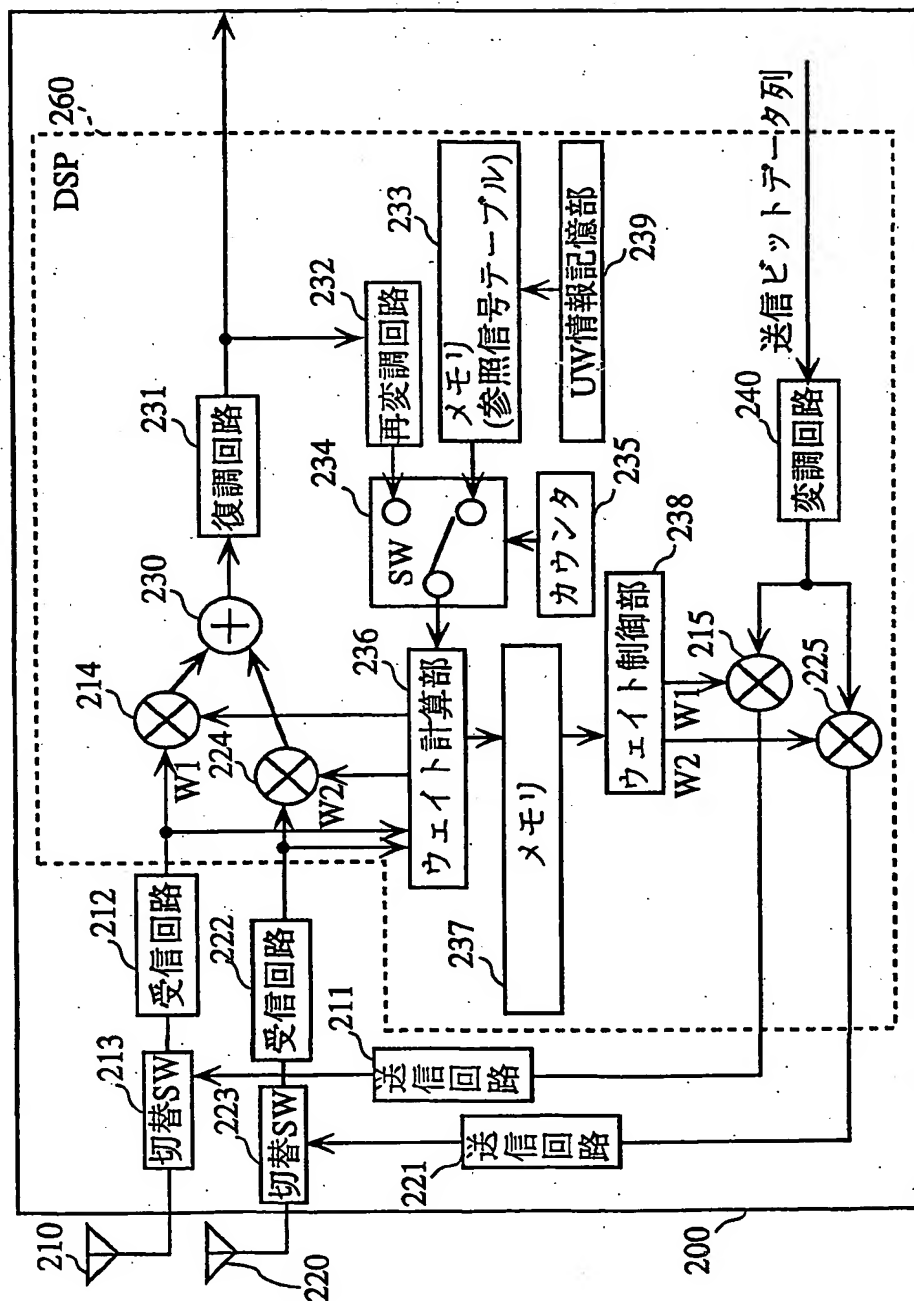
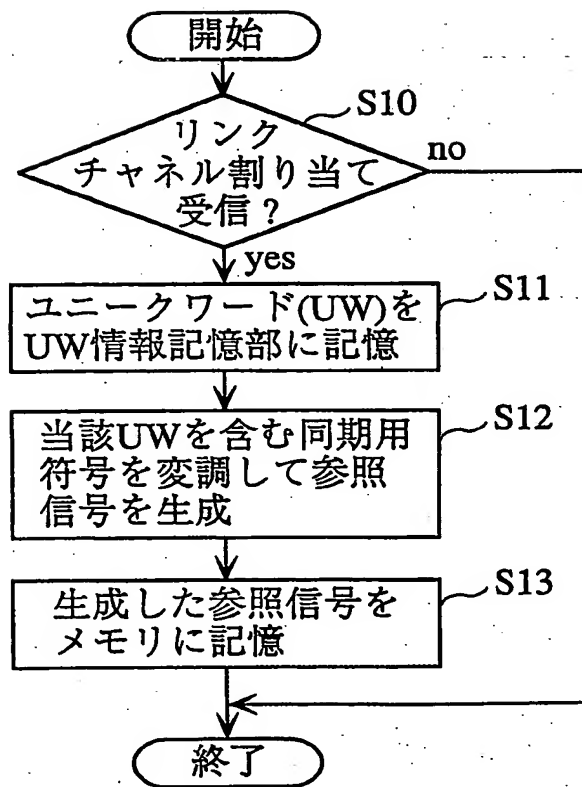


図8



9

800

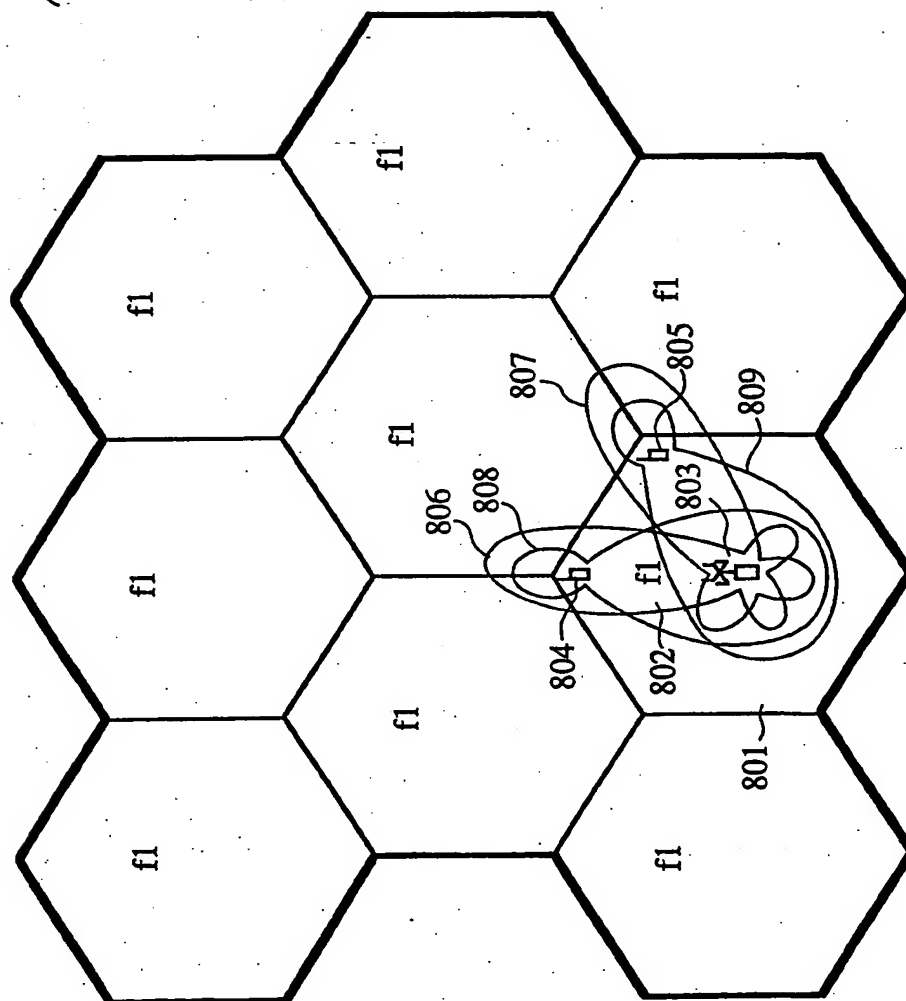


図10

900

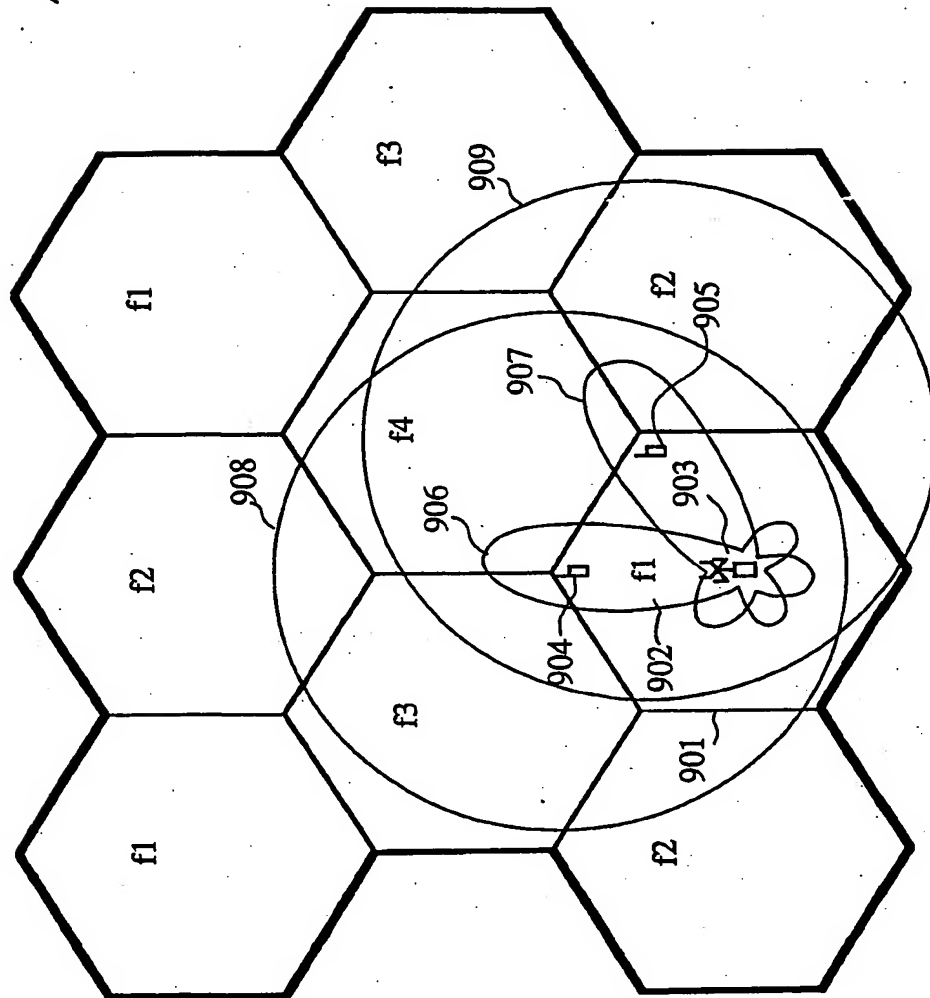
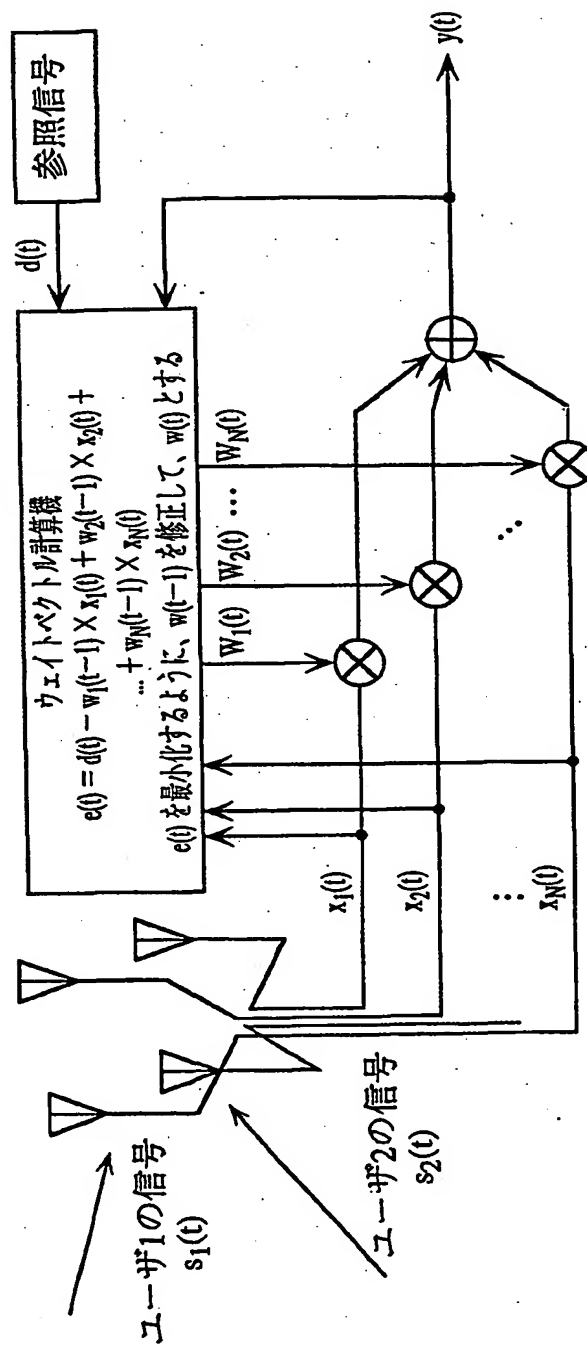


図11





## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/06036

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04B7/26, H04B7/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04B7/24 - 7/26  
H04Q7/00 - 7/38

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

## 国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2000-69541 A (三菱電機株式会社) 3. 3月. 2000 (03. 03. 00) & FR 2782880 A	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-16
X Y	大鐘武雄, セルラ基地局のアンテナ指向性制御による周波数利用効率の改善, 電子情報通信学会技術研究報告 RCS93-8, 電子情報通信学会, 5月. 1993, Vol. 93 No. 79, p. 5 5-60.	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 10. 01

国際調査報告の発送日

23.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

青木 健

5 J

9671

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-341200 A (松下電器産業株式会社) 22. 12月. 1998 (22. 12. 98) & US 5966095 A & EP 883207 A & CN 1202047 A	2-6, 8-11, 13-16

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/26, H04B7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-69541 A (Mitsubishi Electric Corporation), 03 March, 2000 (03.03.00), & FR 2782880 A	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-16
X Y	Takeo OGANE, "Cellular Kichi-kyoku no Antenna Shikuou-sei Seigyo ni yoru Shuuha-su Riyo Kouritsu no Kaizen", Denshi Joho Tsuushin Gakkai Gijutsu Kenkyuu Houkoku RCS93-8", Denshi Joho Tsuushin Gakkai, May, 1993, Vol.93, No.79, pages 55 to 60	1, 7, 12 2-6, 8-11, 13-16
Y	JP 10-341200 A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 22 December, 1998 (22.12.98), & US 5966095 A & EP 883207 A & CN 1202047 A	2-6, 8-11, 13-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing  
date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means  
"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 October, 2001 (09.10.01)

Date of mailing of the international search report  
23 October, 2001 (23.10.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.